



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la Misma Licencia — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

**DISEÑO DE RED DE FIBRA OPTICA PARA EL MEJORAMIENTO DE
ATENCIÓN DEL SISTEMA SIES 123 DE LA CIUDAD DE RIOHACHA –
LA GUAJIRA**

ALVARO HOCHIMIN IGUARAN ARTEAGA

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE ECONOMIA
ESPECIALIZACION EN FORMULACION, EVALUACION SOCIAL Y
ECONOMICA DE PROYECTOS
BOGOTA, D.C
2020**

**DISEÑO DE RED DE FIBRA OPTICA PARA EL MEJORAMIENTO DE
ATENCIÓN DEL SISTEMA SIES 123 DE LA CIUDAD DE RIOHACHA –
LA GUAJIRA**

ALVARO HOCHIMIN IGUARAN ARTEAGA

TRABAJO DE GRADO

**ASESOR:
WILLIAM ANDRES PAZ ORTEGA**

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE ECONOMIA
ESPECIALIZACION EN FORMULACION, EVALUACION SOCIAL Y
ECONOMICA DE PROYECTOS
BOGOTA, D.C
2020**

A Dios que me guía.

A mis Padres y mi Esposa que me apoyan.

A mis Hijos que me impulsan.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Profesor William Andrés Paz Ortega por haber puesto su confianza en este proyecto, que tiene gran significado para mí ya que este refleja parte de la experiencia adquirida en vida laboral.

Gracias a mi amigo, mi hermano, mi jefe, Jorge Luis Monterroza Sierra por haber creído en mí desde siempre, porque gracias a la confianza depositada en todos los años a cargo del desarrollo de proyectos de sistemas SIES logre entender que siempre se puede mejorar, entendí que somos capaces de aportar al crecimiento de nuestra sociedad y que todo en esta vida es posible, solo necesitamos voluntad.

A esos amigos que aportaron ideas con el fin de hacer realidad este proyecto a Omar, John, Carlos Mario, gracias por su apoyo.

Gracias especiales a mi familia, a mis padres por su apoyo incondicional a mi esposa por su paciencia, a mis hermanos por sus aportes.

Gracias a todos los que hicieron este sueño posible.

Contenido

LISTA DE IMÁGENES	7
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE GRAFICOS	9
RESUMEN	10
1. INTRODUCCION	11
2. OBJETIVOS	12
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
3. ANTECEDENTES	13
3.1. Sistema Integrado de Emergencia y seguridad SIES.....	13
3.2. Centros de Información Estratégica Policial Seccional (CIEPS).....	14
3.3. Alarmas Comunitarias	14
3.4. Sistemas de Seguridad (Controles de acceso, monitoreo automático y bloqueo de vehículos, sistemas de detección de placas LPR y demás sistemas).....	15
3.5. Circuito Cerrado de Televisión CCTV.....	16
3.6. Número Único de Seguridad y Emergencias (NUSE 123).....	16
4. SISTEMA SIES RIOHACHA – LA GUAJIRA	17
4.1. Sistema SIES CCTV (Año 2008).....	17
4.2. Sistema SIES 123 (año 2008).	18
4.3. Sistema SIES CCTV Actual.....	20
4.4. Sistema SIES 123 ACTUAL.....	21
4.4.1. Equipos instalados.....	22
4.5. Fallas del sistema.	24
5. PROPUESTA TECNICA	26
5.1. Interconexión de entidades de emergéncia y seguridad mediante red de fibra óptica y radio enlace.	26
5.1.1. Determinar la ubicación geográfica de la entidad y conexión con ruta de fibra cercana.	26
5.1.2. Interconexión de la entidad mediante radio enlace.....	28
5.1.3. Entidades a Interconectar.....	29
5.2. Equipos necesarios.....	30
6. COSTOS DE IMPLEMENTACION	33
7. ANALISIS COSTO-BENEFICIO	33

7.1. Escenario alternativo.....	33
7.1.1. Costos asociados a la implementación de la alternativa.....	34
7.1.2. Aspectos positivos.....	36
7.1.3. Aspectos negativos.....	36
7.2. Escenario propuesto.....	37
7.2.1. Costos asociados a la implementación de la alternativa propuesta.....	37
7.2.2. Aspectos positivos.....	39
7.2.3. Aspectos negativos.....	39
7.3. Análisis mejor opción a implementar.....	39
7.3.1. Análisis económico de las 2 alternativas.	40
7.3.2. Análisis aspectos positivos y negativos de las opciones	42
7.4. Conclusión análisis Costo Beneficio.	44
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFIA.....	47

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Distribución red de radio enlaces Riohacha año 2008.	18
Imagen 2. Distribución puestos de trabajo SIES CCTV y 123 Riohacha – 2008.	19
Imagen 3. Distribución red de fibra óptica proyecto SIES CCTV ejecutado por Tigo-UNE y proyecto SIES CCTV y 123 ejecutado por UT Seguridad Ciudadana.	20
Imagen 4. Distribución puestos de trabajo, proyecto SIES CCTV ejecutado por Tigo-UNE y proyecto SIES CCTV y 123 ejecutado por UT Seguridad Ciudadana.	22
Imagen 5. Mapa de la ciudad ubicando red de fibra óptica y entidades a interconectar.	27
Imagen 6. Diagrama de interconexión de fibra óptica de sistema SIES CCTV y entidad de emergencia.	27
Imagen 7. Ejemplo de Interconexión por radio enlace entre CAD y entidades de emergencia.	28
Imagen 8. Diagrama de interconexión de radio enlaces y entidad de emergencia.	29
Imagen 9. Ubicación e interconexión de entidades de emergencia a red de F.O.	30
Imagen 10. Interconexión de sistema SIES 123 en CAD y sistema instalado en cada entidad.	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Equipos Instalados en el sistema SIES CCTV y 123 ejecutado por la UT Seguridad Ciudadana.	22
Tabla 2. Equipos a instalar.	31
Tabla 3. Costos de equipos a instalar.....	33
Tabla 4. Parámetros de contratación de personal.	34
Tabla 5. Costos de operación a 5 años opción alterna.	35
Tabla 6. Parámetros iniciales de inversión.	37
Tabla 7. Costos de operación a 5 años opción propuesta.	38
Tabla 8. Cuadro comparativo aspectos positivos y negativos de las propuestas.	43

LISTA DE GRAFICOS

Grafica 1. Inversión en personal a 5 años opción alterna.	35
Grafica 2. Inversión en personal a 5 años opción propuesta.	38
Grafica 3. Comparación de presupuestos de las opciones.	41
Grafica 4. Comparación de presupuestos de las opciones con reducción de 75% del presupuesto de la opción alterna.	42

RESUMEN

Este documento pretende dar solución a las fallas presentas en el sistema de llamada de emergencia; sistema SIES 123, de la ciudad de Riohacha – La Guajira. En el mismo podemos conocer los inicios de los sistemas SIES y la evolución de este sistema en la ciudad. El autor bajo la óptica de su experiencia en la participación de este tipo de proyectos en la Costa Atlántica, plantea y analiza la solución más viable para el mejoramiento del sistema y contribuir así al desarrollo social de la ciudad.

Palabras Clave:

SIES, CCTV, CAD, NUSE, Red de Fibra Óptica, Radio enlaces, Sub sistema, Conpes, Emergencia, Seguridad, Entidades.

1. INTRODUCCION

El Ministerio del Interior y de justicia creó un Fondo de Seguridad y Convivencia Ciudadana que financia o cofinancia el diseño y ejecución de programas, proyectos y actividades orientadas a la preservación y conservación del orden público.

El objeto de ese fondo es la financiación del diseño y ejecución de programas, proyectos y actividades orientadas a la preservación y conservación del orden público. Para propiciar la seguridad ciudadana, pero especialmente, apoyar en forma subsidiaria a los organismos de seguridad y en general toda aquella inversión social que permita garantizar la convivencia y la reconciliación entre los colombianos.

Dentro de esos proyectos, se encuentran los Sistemas Integrados de Emergencia y seguridad “Sistemas SIES”. Los sistemas SIES tienen por objeto fijar los parámetros generales para la implementación de un centro de gestión de emergencias y seguridad que permita atender oportunamente las necesidades de la comunidad.

Dicho sistema se encuentra conformado por varios subsistemas que pueden operar en conjunto o individual, los dos sistemas más relevantes son el sistema SIES CCTV y el Sistema SIES 123. El subsistema SIES CCTV se encarga de garantizar la seguridad de los ciudadanos a través de la instalación y monitoreo de cámaras de seguridad, El subsistema 123 busca actuar en la prevención de consecuencias mayores bajo un esquema integrado e interoperable garantizado por las entidades de emergencia y seguridad; como cruz roja, bomberos, defensa civil, ejercito, etc., para lo cual se debe lograr la presencia oportuna y eficaz de las unidades de cada entidad, la coordinación en el manejo del sitio del incidente, la atención pronta de heridos, la prevención de emergencias y del delito y la disminución del impacto de éstos sobre la comunidad.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL

Optimizar el tiempo de respuesta de las diferentes entidades de atención de emergencias y seguridad y lograr así una real integración de dichas entidades al sistema de atención de llamadas 123 en la ciudad de Riohacha.

2.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar una red de comunicaciones que permita a las diferentes entidades de emergencia y seguridad, estar conectadas de manera directa con el Centro de Atención y Despacho (CAD) de la ciudad e Riohacha – La guajira.
- Establecer los costos asociados a mejorar el sistema.
- Realizar un análisis costo-beneficio del proyecto.

3. ANTECEDENTES

En 1997 la Comisión Reguladora de Telecomunicaciones (CRT), en su resolución 087 del 5 de septiembre de ese año, decide adoptar como número único de emergencia el 123 con el fin de permitirle a los ciudadanos de todo el país el fácil acceso a los servicios de emergencia y seguridad.

En la misma resolución además de la adopción del número único de emergencia se plantea la creación de un Centro de atención de Emergencias (CAE) como herramienta que permitan un acceso rápido, oportuno y eficaz a los servicios de las entidades de emergencia y seguridad. Estos CAEs se construirían en los diferentes municipios y ciudades de todo el país y estarían dotados de equipos tecnológicos manejados por operadores los cuales atenderían las llamadas de emergencia realizadas por la ciudadanía por medio del número único 123. (Superintendencia de Industria y Comercio, sf).

3.1. Sistema Integrado de Emergencia y seguridad SIES

En el 2006, el Ministerio del Interior y Justicia, expide el Conpes 3437 para la creación del Sistema Integrado de emergencia y seguridad SIES, el cual tiene por objeto:

Fijar los parámetros generales para la implementación de un centro de gestión de emergencias y seguridad que permita atender oportunamente las necesidades de la comunidad. El sistema busca actuar en la prevención de consecuencias mayores bajo un esquema integrado e interoperable garantizado por el SIES para lo cual debe lograr la presencia oportuna y eficaz de las unidades de cada entidad, la coordinación en el manejo del sitio del incidente, la atención pronta de heridos, la prevención de emergencias y del delito y la disminución del impacto de éstos sobre la comunidad. (Ministerio del Interior, sf).

En este Conpes también se incluía un protocolo de procedimientos y actuación que permitiera la prevención, investigación, detección oportuna de delitos,

aprehensión y procesamiento de delincuentes. Todo esto utilizando o integrando en un mismo sistema, sistemas instalados por separados o pensados para fines diferentes, como sistemas de monitoreo de video de cámaras CCTV, sistema de llamada de emergencia 123, sistema de alarmas comunitarias, etc.

El sistema SIES se creó con el fin de integrar los diferentes sistemas creados para brindar seguridad y atender los casos de emergencia de la ciudadanía y así optimizar el tiempo de respuesta de los diferentes organismos de seguridad y emergencia. El sistema SIES está conformado por los siguientes subsistemas:

1. Centros de Información Estratégica Policial Seccional (CIEPS)
2. Alarmas Comunitarias
3. Sistemas de Seguridad (Controles de acceso, monitoreo automático y bloqueo de vehículos, Sistemas de identificación de placas (LPR por sus siglas en ingles) y demás sistemas)
4. Circuito Cerrado de Televisión CCTV
5. 123 Número Único de Seguridad y Emergencias (NUSE 123)

3.2. Centros de Información Estratégica Policial Seccional (CIEPS)

Los CIEPS son salas ubicadas en los comandos de policías, estas son utilizadas para realizar reuniones, consejos de seguridad, comités de vigilancia, etc., con el fin de implementar la toma de decisiones, realizar seguimiento, control, gestión y evaluación en materia de seguridad y convivencia ciudadana de la región donde se encuentra instalada. Estas salas están dotadas con equipos de cómputos, cámaras y pantallas para video conferencias para dar la posibilidad de conexión remota con otros CIEPS Instalados a nivel nacional.

3.3. Alarmas Comunitarias

Las alarmas comunitarias son bocinas instaladas en postes las cuales son activadas mediante controles inalámbricos o celulares operados por la ciudadanía ante la sospecha o desarrollo de un acto delictivo, una vez activada

dicha alarma esta envía una señal de alerta; generalmente mediante mensaje de texto, a unidad correspondiente para la atención del caso.

Con este sistema se busca promover la participación de la comunidad y el apoyo de la ciudadanía en el mejoramiento de la seguridad de la zona donde reside. Según el Conpes 3437 Las alarmas comunitarias favorecen la integración ciudadana, permiten la prevención y posibilitan una reacción más efectiva de la Policía Nacional. (Ministerio del Interior,sf).

3.4. Sistemas de Seguridad (Controles de acceso, monitoreo automático y bloqueo de vehículos, sistemas de detección de placas LPR y demás sistemas)

Los sistemas de seguridad se encuentran conformado por varios sistemas los cuales algunos utilizan equipos remotos para su funcionamiento, entre aquellos que utilizan equipos remotos se encuentran:

Sistema de Monitoreo Automático: Este subsistema permite realizar monitoreo a vehículos o personas a través de dispositivos implantados o adosados, lo cual permitiría el control de bienes muebles o personas con libertad condicional. (Ministerio del Interior,sf).

Bloqueo de vehículos: Este subsistema permite que una vez generada una alarma por el hurto de un vehículo o por la necesidad de inmovilizarlo, se envíe una señal a un dispositivo instalado en el automotor para detener su marcha y/o bloquear o desbloquear sus puertas. (Ministerio del Interior,sf).

Sistema LPR en instalado en patrullas: este subsistema permite a las patrullas de la policía realizar inspección en tiempo real de las placas de los vehículos que circulan en las calles y verificar sus antecedentes, determinando si este se encuentra inmerso en proceso judicial que implique su inmovilización y posterior investigación si hubiera lugar a ella.

Dentro de este sistema se encuentran otros subsistemas que no necesitan de equipos remotos y si de equipos fijos como los son:

Sistema LPR fijos: este subsistema cuenta con cámaras especializadas instaladas en postes en sitios de alta circulación de vehículos para el reconocimiento de placas. El monitoreo de este sistema se realiza directamente

en el centro de monitoreo o Centro Automático de Despacho CAD y es aquí donde se realiza la inspección en tiempo real de las placas de los vehículos que circulan por la zona donde se encuentra instalada la cámara y se verifican sus antecedentes, determinando si este se encuentra inmerso en proceso judicial que implique su inmovilización y posterior investigación si hubiera lugar a ella.

Sistemas de Controles de acceso: Este subsistema está orientado a realizar monitoreo de zonas públicas con sistemas de identificación biométricos (identificación de rostros, antropometría e identificación de iris, entre otros), que permiten realizar muestreos o seguimientos a personas sindicadas de delitos. Estos sistemas se integrarán al 123 a través de acceso inalámbrico hacia las bases de datos o a través de tecnología web. (Ministerio del Interior,sf).

3.5. Circuito Cerrado de Televisión CCTV

Los circuitos cerrados de televisión o sistemas CCTV se componen de cámaras de seguridad instaladas en postes o fachadas de edificios ubicados en sitios de alta circulación de personas, sitios de altos niveles de criminalidad, vías de acceso principales o vías utilizadas para el tránsito de vehículos con fines ilegales, todo esto bajo el cumplimiento de ciertos parámetros técnicos que permitan la correcta operación y funcionamiento de los equipos instalados y del sistema en sí.

Las imágenes transmitidas y grabadas serán utilizadas con el fin de controlar, disuadir y prevenir el actuar delictivo así como para la individualización y posterior judicialización de los sujetos o vehículos captados transgrediendo la ley.

Este sistema será operado desde un centro de monitoreo instalado para tal fin o desde el CAD del comando o estación de policía.

3.6. Número Único de Seguridad y Emergencias (NUSE 123)

El NUSE 123 es una herramienta tecnológica a través de la cual se reciben todas las llamadas de los ciudadanos con el fin de solicitar ayuda o atención en casos de emergencia, seguridad o denuncias y así las entidades encargadas de

atender el caso respectivo desplacen de forma oportuna, eficiente y efectiva sus unidades correspondientes.

Al igual que el sistema CCTV la información recibida y almacenada mediante el 123 servirá como soporte de investigaciones penales, administrativas y disciplinarias si hubiera lugar.

El sistema debe integrarse tecnológicamente con todos los sistemas previamente implementados y financiados con recursos públicos, en este caso los CIEPS, CCTV, alarmas comunitarias y 123. El sistema debe ser redundante para minimizar las probabilidades de fallas. (Ministerio del Interior,sf).

Todas las agencias que integrarán el SIES, deben disponer del recurso humano calificado para el diseño, la implementación, ejecución, operación, administración y mantenimiento del proyecto, a través de personal técnico y administrativo, garantizando la continuidad del recurso humano capacitado para el éxito y sostenibilidad a través del tiempo de este proyecto. (Ministerio del Interior,sf).

4. SISTEMA SIES RIOHACHA – LA GUAJIRA

En la ciudad de Riohacha – La Guajira se ha implementado en dos ocasiones el sistema SIES solo con dos subsistemas a operar, como son el sistema SIES CCTV y SIES 123.

4.1. Sistema SIES CCTV (Año 2008)

En el 2008 se inició la instalación el sistema SIES CCTV Y 123 por primera vez, se realizó la adecuación del centro del monitoreo donde se alojarían los equipos necesarios para la visualización de las cámaras de seguridad, la recepción de llamadas de emergencia y seguridad y los equipos necesarios para el procesamiento de datos, equipos de grabación de audio y video.

Imagen 1. Distribución red de radio enlaces Riohacha año 2008.



Para el sistema SIES 123 se instalaron 16 puestos de trabajos, distribuidos de la siguiente manera:

- Los puestos de recepción y atención serian atendidos por personal de la policia, igual que el de boletines y estadística y el jefe de turno, los puestos de despacho estaban destinados para que los ocuparan las entidades de emergencia y seguridad como bomberos, defensa civil, cruz roja, ejercito, DAS, etc.

Estos puestos de despacho luego de instalados no fueron ocupados por ninguna entidad excepto por el ejército que si envió un funcionario militar para que ocupara uno de estos puestos.

Imagen 2. Distribución puestos de trabajo SIES CCTV y 123 Riohacha – 2008.



Fuente: Elaboracion propia, archivos personales.

El hecho de que estos puestos no fueran ocupados por estas entidades ocasionaba que la integración de las diferentes entidades de emergencia y seguridad no se diera y que la ciudadanía se viera afectada ya que la atención oportuna de los casos no se diera con la rapidez requerida.

En el 2015 se realiza una renovación del sistema reemplazando la totalidad de los equipos instalados en el 2008, implementando un nuevo SIES CCTV y 123.

Para este proyecto el Ministerio del Interior y Justicia abrió 2 procesos contractuales, uno con Tigo-Una el cual se encargó de instalar un sistema SIES CCTV que contaba con la instalación de 124 puntos cámaras de seguridad (con los equipos respectivos para su funcionamiento) y una red de fibra óptica para la interconexión de los puntos de cámara y el centro de monitoreo CAD. El otro proceso contractual se realizó con la Unión Temporal Seguridad Ciudadana, el cual contemplaba la instalación de un sistema SIES CCTV que contaba con la instalación de 22 puntos cámaras de seguridad (con los equipos respectivos para su funcionamiento) y una red de fibra óptica para la interconexión de los puntos

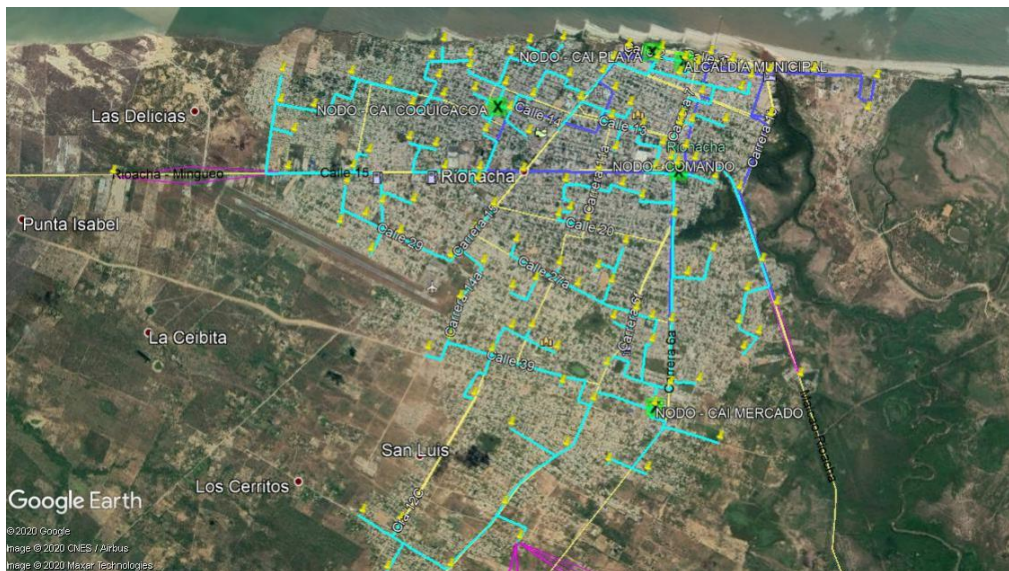
de camara y el centro de monitoreo CAD y un sistema SIES 123 que contemplaba la modernización de los equipos instalados en el 2008.

4.3. Sistema SIES CCTV Actual.

En el 2015 se instalaron los nuevos equipos para la implementación del nuevo sistema cctv y que se encuentra en funcionamiento en la actualidad, con esta nueva implementación se modernizó el sistema proviéndolo de equipos de última tecnología, se cambió el medio de transmisión de datos y video de radio enlace que provocaba pérdidas continuas de datos a fibra óptica que le permite al sistema más estabilidad en cuanto a la transmisión de datos y videos.

Esta red de fibra óptica se encuentra distribuida por gran parte de la ciudad, ya que se aumentó el número de puntos de cámaras permitiendo ampliar la cobertura de vigilancia.

Imagen 3. Distribución red de fibra óptica proyecto SIES CCTV ejecutado por Tigo-UNE y proyecto SIES CCTV y 123 ejecutado por UT Seguridad Ciudadana.



Fuente: Archivos propios, diseño realizado por los contratistas de los proyectos.

Como se puede observar en la imagen anterior, la cobertura en cuanto a cámaras de seguridad aumentó considerablemente respecto al 2008 así como la cobertura de la red de comunicaciones (fibra óptica). Se puede observar además

que en gran parte del distrito hay instalada fibra optica perteneciente al sistema y por ende esta misma se encuentra comunicada al CAD.

4.4. Sistema SIES 123 ACTUAL.

El sistema SIES 123 implementado paso de 16 puestos de trabajos en el 2008 a 12 puestos de trabajo, aunque la distribución que a consideración de la policía se puede hacer la distribución de la siguiente manera:

- 4 puestos de recepción y atención
- 7 puestos de despacho
- 1 de boletines y estadísticas
- 1 jefe de turno

De igual forma los puestos de recepción y atención serian atendidos por personal de la policía, igual que el de boletines y estadística y el jefe de turno, los puestos de despacho se destinarían para que los ocuparan las entidades de emergencia y seguridad como bomberos, defensa civil, cruz roja, ejercito, etc. Estos puestos de despacho luego de instalados; como sucedió en el 2008, no fueron ocupados por ninguna entidad excepto por el ejército que si envió un funcionario militar para que ocupara uno de estos puestos.

Imagen 4. Distribución puestos de trabajo, proyecto SIES CCTV ejecutado por Tigo-UNE y proyecto SIES CCTV y 123 ejecutado por UT Seguridad Ciudadana.



Fuente: Archivos propios, diseño realizado por los contratistas de los proyectos.

Si bien se realizó una modernización del sistema, cambiando los equipos obsoletos por equipos de ultima tecnologia el sistema continuaba con la falla de la falta de integracion de las diferentes entidades de emergencia y seguridad.

4.4.1. Equipos instalados.

En la siguiente tabla se muestra el listado de equipos y elementos instalado por la Union Temporal Seguridad Ciudadana. Los equipos instalados por Tigo-Une no se relacionan, ya que este no instaló equipos para el sistema SIES 123 y son algunos de estos equipos los que se instalaran en las entidades a integrar.

Tabla 1. Equipos Instalados en el sistema SIES CCTV y 123 ejecutado por la UT Seguridad Ciudadana.

RIOHACHA- GUIAJIRA (UT SEGURIDAD CIUDADANA)	
EQUIPOS	CANTIDAD
Cámara Tipo Domo Full HD	22
Cámaras fijas HD	20
Equipo de transmisión y Recepción de Microondas (Video y Control)	1
Fibra Óptica Mono modo Aérea y/o Subterránea	14152

Smith Óptico. Gabinete CCTV.	22
Switch Tipo 2	3
Sistema De Visualización 2x2	1
Monitor de Operador LED de 24"	4
Estaciones de Trabajo	2
Joystick de control y mando	2
Sistema de respaldo de energía (UPS 1 Kva)	22
Sistema de Almacenamiento para 22 cámaras PTZ y 20 fijas.	1
Matriz Virtual Software de Visualización, Control y Administración	1
Aire Acondicionado de 15 TR Refrigeración variable.	1
Sistema de respaldo de energía CCM (UPS 20 Kva)	1
123	
Computadores de Operador 123	12
Equipo de administración tipo rack deslizante	1
SWICHT KVM	1
Manos Libres	32
Licencia ORACLE	1
Servidor subsistema 123	1
Grabadora de Voz	1
Solución telefónica	1
Control de acceso, brazos basculantes y electroimanes	1
Sistema de detección de incendios, estación manual, extintor y luz estroboscópica	1
ELEMENTOS PASIVOS DEL SISTEMA	
Gabinetes de Poste/Fachada	22
Coronas Antiescalatorias	22
Gabinetes equipos centro control	1
Sistema de cableado estructurado instalado	1
Módulos CCTV (Consola de operación, sillas, archivador, organizador de back up)	2
Módulos Subsistema 123 (puestos de trabajo Sillas, Archivadores, Mesa de impresora y mesa de escáner)	12
Sistema cableado estructurado 123 (por punto)	12
Gabinetes equipos centro control	1
Remotización de canales	10
Estudio de perfiles, propagación e interferencias	1

Fuente: Archivo del proyecto.

4.5. Fallas del sistema.

Si bien los sistemas SIES cada cierto tiempo se renuevan en equipos y tecnología, los protocolos de atención no han cambiado desde la creación de estos de sistemas.

El 15 de julio de 2015, el consejo de Bogotá publicó un artículo en la página oficial del consejo de Bogotá titulado “Jóvenes inexpertos atienden línea de emergencia 123 en Bogotá” en su publicación el consejo afirmaba que “Los requisitos exigidos a los contratados son muy básicos y preocupan. Bachiller sin experiencia o bachiller con 9 meses de experiencia. Dicen los contratos firmados. Acaso están contratando personal para un call center” (Palacio Javier, 2015).

Ese mismo año, la contraloría de Bogotá en su periódico Control Capital edición de junio-agosto publicó un artículo donde se determinaban irregularidades por 81.000 millones de pesos en la línea de emergencia. En este artículo el Contralor de Bogotá Diego Ardila Medina afirma que “no se compadece con una ciudad como Bogotá, que después de 10 años y de una inversión de estas magnitudes, las entidades que deben trabajar articuladamente en la atención de emergencias, en muchas ocasiones no lo hagan oportunamente por falta de herramientas que, en principio, fueron pactadas en el Convenio.” (Ardila Medina Diego, 2015).

En hecho más reciente, el periódico el colombiano en un artículo publicado el 17 de marzo del 2020, el cual titula “Llamadas por el covid-19 tienen en riesgo el 123” en uno de sus apartes manifiesta:

Protocolos

De acuerdo con el protocolo establecido, toda llamada es atendida en primera instancia por un policía o civil entrenado, y si se trata de una consulta por Covid-19, es remitida al equipo del Crue dedicado a ello. Debido a la congestión, a muchas personas deben tomarles los datos para llamarlas después, y ese llamado puede tardar desde una hora hasta tres días, según las operarias. “Tenemos, por lo menos, 1.000 llamadas represadas”, contó una de ellas. (Matta Colorado Nelson, 2020).

En Riohacha el panorama no es más alentador ya que es un sistema operado exclusivamente por personal de la policía y no existe presencia de personal de ninguna entidad de emergencia.

Debido a la falta de avances en materia optimizacion de atencion al ciudadano se refiere, en el sistema SIES 123 de Riohacha se han detectado las siguiente fallas:

- Los receptores de las llamadas de emergencia generalmente son auxiliares de policia, estos no poseen el entrenamiento ni el conocimiento necesario para la atencion de emergencias especializadas, esto les impide dar instrucciones al usuario como en casos de primeros auxilios, atencion medica basica, tramiento de incendios, etc. mientras llegan las unidades especializadas para atender os casos en sitio.
- Debido a que el sistema de atencion esta localizado en el comando de policia, las entidades de emergencia no poseen el personal disponible que haga presencia permanente el CAD. Esto debido a que se necesitaria disponer de por lo menos 4 funcionarios especializados que hagan la rotacio necesaria para poder hacer presencia permanente en sitio. Estas entidades prefieren mantener a sus funcionarios en sus instalaciones realizando tareas propias de las mismas.
- En el CAD los casos son atendidos primero por los receptores de llamadas, estos llenan el formato de atencion del caso en su aplicativo SECAD con el fin de gestionar (obtener, guardar y procesar) los datos del usuario y luego se le comunica el caso a la entidad correspondiente. Esto hace que el tiempo de respuesta no sea el optimo.
- Se hace evidente la falta de integracion de las entidades de emergencia y seguridad, no hay una comunicación directa entre el ciudadano que notifica la emergencia y la entidad correspondiente.

Es por esto que se hace necesario brindar una solucion que permita la integralidad de las diferentes entidades de emergencia y seguridad.

5. PROPUESTA TECNICA

Teniendo en cuenta que estas fallas afectan el objetivo por el que fue creado el sistema SIES y con el ánimo de mejorar la atención al ciudadano y buscando la optimización del mismo se propone la siguiente solución.

5.1. Interconexión de entidades de emergencia y seguridad mediante red de fibra óptica y radio enlace.

Sabiendo que el sistema SIES CCTV cuenta con una red de fibra óptica para transmisión de datos y video desde los diferentes puntos de cámara hasta el centro de monitoreo y que en el centro de monitoreo existe un cuarto de equipos que permite la interconexión de la red de datos de los dos sistemas existentes, es posible interconectar las distintas entidades de emergencia y seguridad a la red de voz y datos del sistema SIES 123 en el CAD sin necesidad que estas envíen personal especializado al comando de policía para la atención de casos.

Esto permitiría que las llamadas sean atendidas por el personal especializado directamente en las instalaciones de la entidad correspondiente. Mejorando así la atención de los casos, la optimización de los tiempos de respuesta y permitiendo una verdadera integralidad entre las entidades.

Para esto se hace necesario tener en cuenta los siguientes aspectos técnicos.

5.1.1. Determinar la ubicación geográfica de la entidad y conexión con ruta de fibra cercana.

Se debe identificar la ubicación geográfica de la entidad que se quiere interconectar a la red de voz y datos del CAD e identificar una ruta de fibra óptica cercana perteneciente a cualquiera de los dos sistemas SIES CCTV instalados.

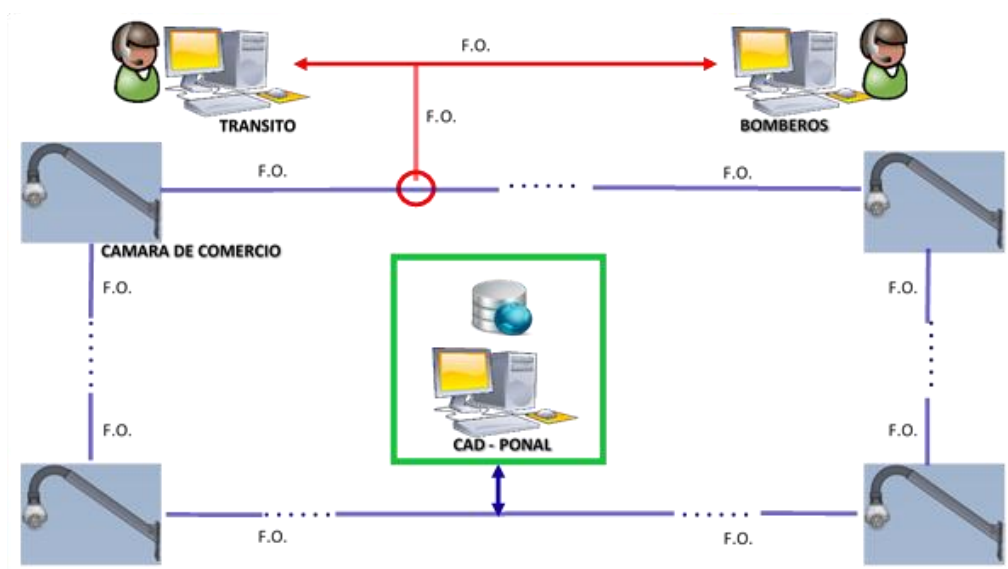
Imagen 5. Mapa de la ciudad ubicando red de fibra óptica y entidades a interconectar.



Fuente: Elaboración propia.

Esto permitirá que dicha entidad se conecte físicamente a la red de voz y datos del sistema SIES 123 mediante fibra.

Imagen 6. Diagrama de interconexión de fibra óptica de sistema SIES CCTV y entidad de emergencia.



Fuente: elaboración propia.

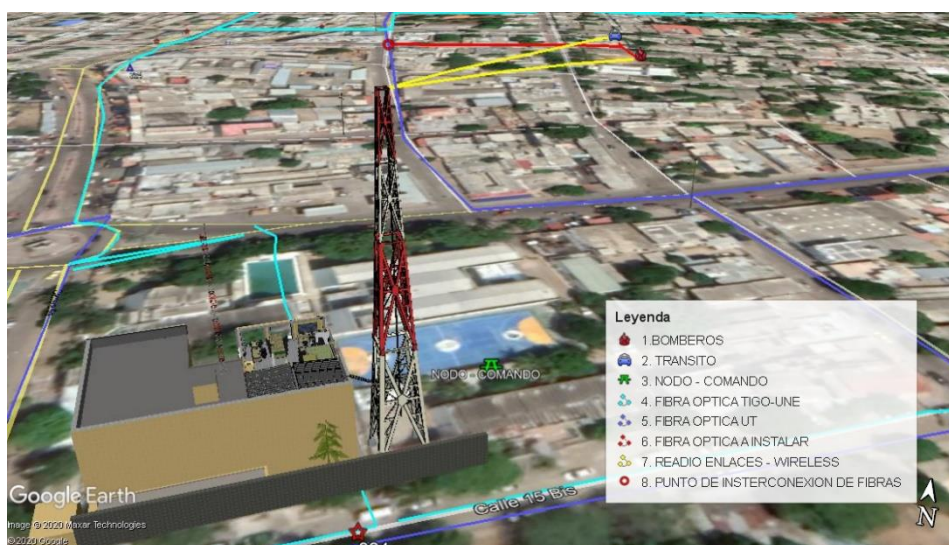
5.1.2. Interconexión de la entidad mediante radio enlace.

Como es sabido la transmisión de datos a través de las redes de fibra óptica ofrecen estabilidad en los flujos de datos y muy poco o ninguna pérdida de señal, también es cierto que está expuesta a los daños físicos debido a cortes por vandalismo, quemaduras por cortocircuito en los postes instalados, cortes accidentes o paso de vehículos con altura excesiva, etc.

Esto ocasiona que la comunicación entre la entidad y la red del sistema SIES 123 en el CAD en algún momento pueda verse afectada por dichos daños, y teniendo en cuenta que la eficiencia del sistema depende que estas entidades tengan comunicación permanente con el CAD es necesario tener un medio de transmisión de respaldo que garantice dicha comunicación permanente.

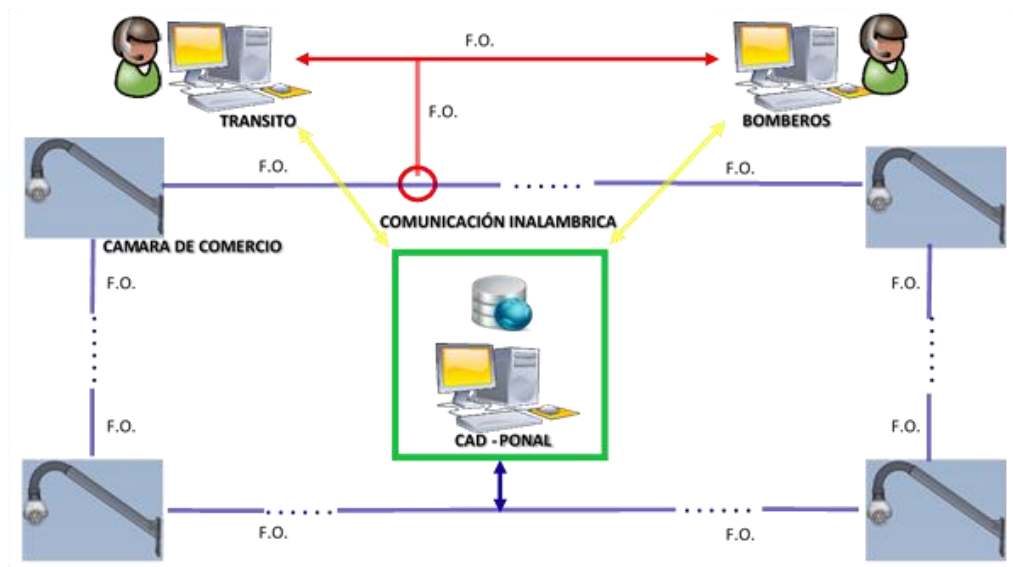
Teniendo en cuenta lo anterior se instalara en cada entidad a integrar un sistema de comunicación mediante radio enlace con el fin de garantizar la conexión permanente y flujo de datos constante. Así en caso de fallo de la red fibra óptica, la red de radio garantizara el flujo de datos permanente.

Imagen 7. Ejemplo de Interconexión por radio enlace entre CAD y entidades de emergencia.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 8. Diagrama de interconexión de radio enlaces y entidad de emergencia.



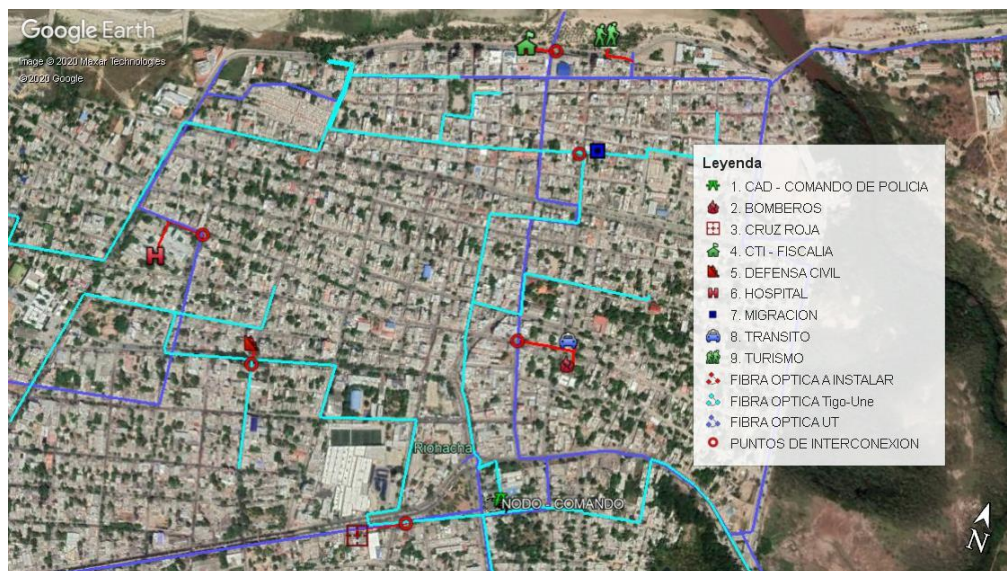
Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Entidades a Interconectar.

Teniendo en cuenta que lo que se busca es integrar en lo posible todas las entidades de emergencia y seguridad, y cubrir así todos los requerimientos de los ciudadanos en cuanto a seguridad y emergencia se refiere, se contempla la integración de las siguientes entidades:

- Bomberos.
- Defensa civil.
- Cruz Roja.
- Fiscalía - CTI.
- Transito.
- Oficina de turismo.
- Migración.
- Hospital.

Imagen 9. Ubicación e interconexión de entidades de emergencia a red de F.O.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la imagen, las entidades propuestas para la integración al sistema SIES 123 del distrito se encuentran cercanas a los tramos de fibra óptica instalado por los sistemas SIES CCTV implementados, lo que permite una fácil interconexión de fibra óptica permitiendo integrar estas entidades la red de voz y datos del SIES 123 en el CAD ubicado en el comando de policía.

5.2. Equipos necesarios.

Para la correcta interconexión de las entidades es necesario que los equipos instalados en cada una de ellas sean compatibles y con; por lo menos, las mismas especificaciones técnicas de los equipos instalados en los puestos de trabajos destinados para la atención de emergencia instalados en el CAD.

A demás de los equipos de recepción de llamadas, es necesario instalar un conjunto equipos, dispositivos y elementos que garanticen el correcto funcionamiento e interconexión de los equipos básicos de recepción de llamadas.

Estos equipos, dispositivos y elementos deben garantizar lo siguiente:

- Soporte y respaldo de energía en caso de fallos.
- Energía regulada de los equipos instalados.
- Interconexión a la red LAN del CAD.
- Equipos, dispositivos y elementos para la interconexión a la red de fibra óptica del sistema SIES CCTV.
- Alojamiento de equipos y elementos.

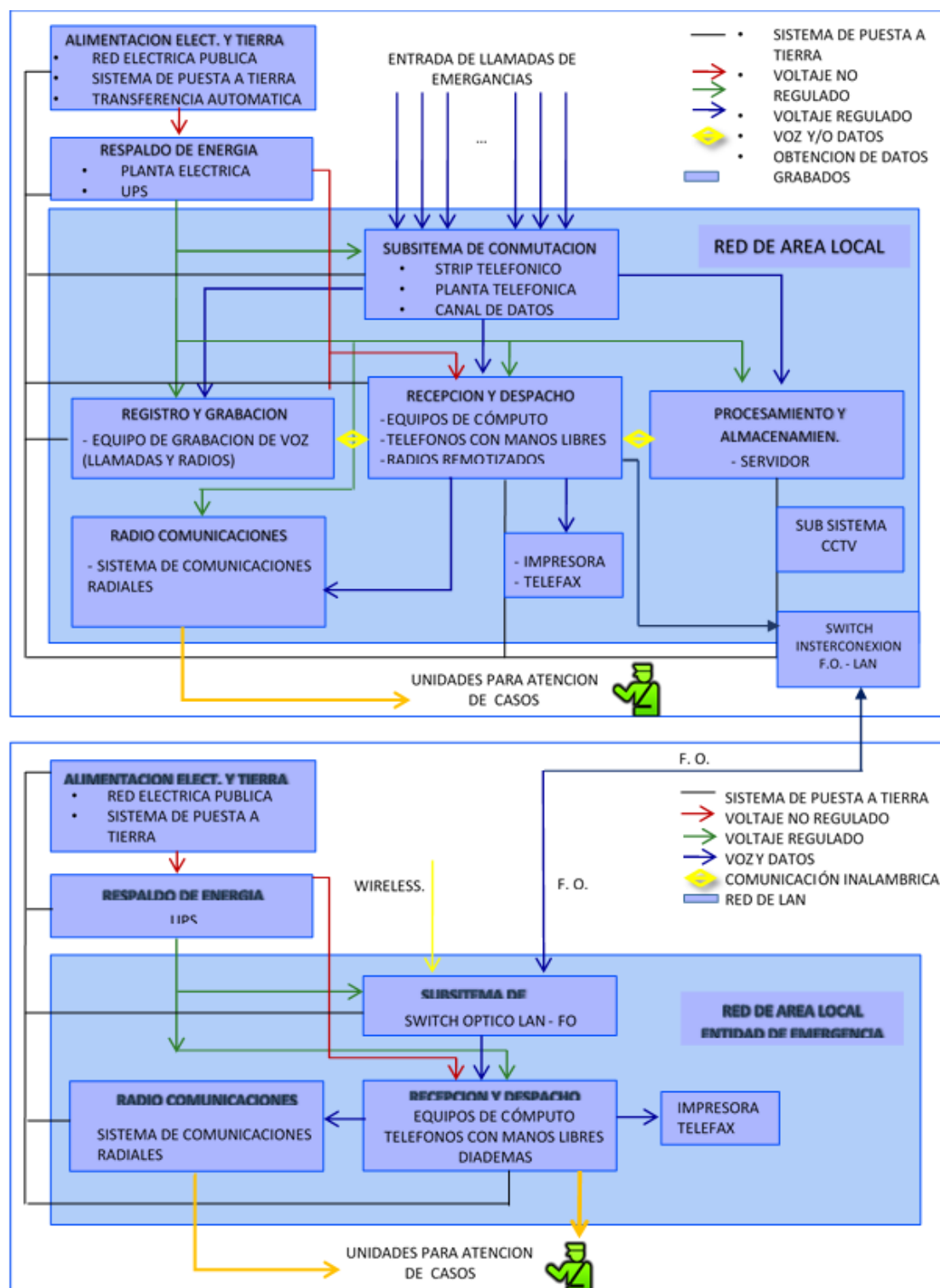
Equipos y elementos a instalar:

Tabla 2. Equipos a instalar.

RIOHACHA- GUIAJIRA		
EQUIPOS, DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS	UNIDAD	CANTIDAD
Computadores de Operador 123 (Incluyen monitores, teclado y mouse)	UNIDAD	8
Teléfonos IP	UNIDAD	8
Diademas	UNIDAD	16
Switch Óptico (8 puertos LAN, 2 F.O).	UNIDAD	8
Sistema de respaldo de energía (UPS 3 Kva)	UNIDAD	8
Gabinetes equipos centro control	UNIDAD	8
Equipo de transmisión y Recepción de Microondas	UNIDAD	16
Fibra Óptica Mono modo Aérea y/o Subterránea	METROS	1000
Módulos Subsistema 123 (puestos de trabajo, Sillas, Mesa de impresora)	UNIDAD	8
Sistema cableado estructurado 123 (por punto)	GENERAL	8
Sistemas de puestas a tierra (puntos de cámara y centro control y nodo)	GENERAL	8
Acometidas y distribución eléctrica en el Entidad	GENERAL	8

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 10. Interconexión de sistema SIES 123 en CAD y sistema instalado en cada entidad.



Fuente: Elaboración propia.

6. COSTOS DE IMPLEMENTACION

Una vez teniendo conocimiento de los equipos asociados a la integración en cada una de las entidades los costos relacionados son:

Tabla 3. Costos de equipos a instalar.

123				
EQUIPOS, DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Computadores de Operador 123 (Incluyen monitores, teclado y mouse)	UNIDAD	8	\$5.320.000,00	\$42.560.000,00
Teléfonos IP	UNIDAD	8	\$ 802.754,00	\$ 6.422.032,00
Diademas	UNIDAD	16	\$ 112.900,00	\$ 1.806.400,00
Switch Óptico (8 puertos LAN, 2 F.O).	UNIDAD	8	\$ 672.000,00	\$ 5.376.000,00
Sistema de respaldo de energía (UPS 3 Kva)	UNIDAD	8	\$3.740.500,00	\$29.924.000,00
Gabinetes equipos (PEQUEÑO)	UNIDAD	8	\$2.551.000,00	\$20.408.000,00
Equipo de transmisión y Recepción de Microondas	UNIDAD	16	\$9.100.000,00	\$145.600.000,00
Fibra Óptica Mono modo Aérea y/o Subterránea	METROS	1000	\$ 23.500,00	\$23.500.000,00
Módulos Subsistema 123 (puestos de trabajo, Sillas, Mesa de impresora)	UNIDAD	8	\$1.450.000,00	\$11.600.000,00
Sistema cableado estructurado 123 (por punto)	GENERAL	8	\$1.480.000,00	\$11.840.000,00
Sistemas de puestas a tierra (nodo)	GENERAL	8	\$1.260.000,00	\$10.080.000,00
Acometidas y distribución eléctrica en el Entidad	GENERAL	8	\$ 480.000,00	\$3.840.000,00
TOTAL				\$312.956.432,00

Fuente: elaboración propia.

7. ANALISIS COSTO-BENEFICIO

Dado que el objetivo principal del proyecto es mejorar la eficacia del sistema SIES 123 optimizando el tiempo de respuesta de las diferentes entidades de emergencia y seguridad, y procurando que la implementación del diseño aquí propuesto sea la opción más viable desde el punto de vista práctico, económico y social, se consideran un escenario alternativo.

7.1. Escenario alterno.

En este escenario se plantea el cumplimiento de la intención inicial del gobierno, el cual establece que todas las entidades interesadas en participar en la

integración del sistema SIES 123, trasladen personal propio de su dependencia al CAD.

En este escenario se tendrán en cuenta tanto los costos asociados a la implementación, así como los aspectos positivos y negativos de la misma.

7.1.1. Costos asociados a la implementación de la alternativa.

Como lo que plantea esta alternativa es que las entidades trasladen personal de sus instituciones al CAD, obviamente no existen costos iniciales de implementación; pero una de las grandes fallas del sistema es precisamente que dichas entidades no trasladan personal de sus instituciones, ya que el personal con que cuentan para prestar un servicio óptimo es personal operativo y estos realizan labores operativas propias de las actividades diarias de las mismas.

El hecho de trasladar este personal implica prescindir una persona que realice las labores operativas. A esto se le suma que para que dicha institución pueda prestar un servicio de calidad al usuario debe tener una persona 24/7 el CAD; es decir que se hace necesario asignar a más de una persona para que estas realicen turnos y así asegurar una presencia constante en su puesto de recepción y despacho.

Por lo anterior y sabiendo que esta es una constante en la mayoría de las instituciones de emergencia, es necesario contratar personal que realice la labor de atención y despacho de cada una de las instituciones.

En la siguiente tabla se observa los costos asociados a la contratación de dicho personal teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Tabla 4. Parámetros de contratación de personal.

TURNOS POR ENTIDAD	4	8AM-2PM	2PM-8PM	8PM-2AM	2AM-8AM
PERSONAL REQUERIDO	32	1 PERSONA POR TURNO (4 en total) x 8 ENTIDADES			
SMLV x PERSONA	\$ 980.657,00				
SALUD Y PENSION	\$ 201.333,00				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Costos de operación a 5 años opción alterna.

ENTIDAD	AÑOS DE OPERACIÓN				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Bomberos.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Defensa civil.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Cruz Roja.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Fiscalía - CTI.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Transito.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Oficina de turismo.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Migración.	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
Hospital	\$ 56.735.520,00	\$ 58.437.585,60	\$ 60.190.713,17	\$ 61.996.434,56	\$ 63.856.327,60
TOTAL x AÑOS	\$453.884.160,00	\$467.500.684,80	\$481.525.705,34	\$495.971.476,50	\$510.850.620,80
TOTAL COSTOS 5 AÑOS DE OPERACIÓN					\$2.409.732.647,45

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente grafica se puede observar el incremento en la inversión necesaria en contratación de personal cada año por un periodo de 5 años. Esta inversión en personal es la inversión necesaria para que el sistema opere de manera efectiva y cumpla con el objetivo inicial del gobierno de integrar las entidades de emergencia y seguridad en un solo centro de atención y despacho mediante un número único de emergencia.

Grafica 1. Inversión en personal a 5 años opción alterna.



Fuente: elaboración propia.

Es claro que la contratación de dicho personal es necesario teniendo en cuenta que se necesita personal capacitado para atender casos específicos en las diferentes áreas de la atención de emergencia, también es claro que este personal deberá ser capacitado por cada una de las entidades para que estos sepan atender, prestar ayuda telefónica, brindar información acertada, brindar apoyo vía telefónica de ser necesario mientras llegan las unidades respectivas a atender el caso.

7.1.2. Aspectos positivos.

Como aspectos positivos de implementar esta alternativa podemos resaltar los siguientes:

- Se cumple el objetivo de integrar bajo un mismo número único de emergencia las entidades de emergencia que deseen participar.
- El usuario recibe atención de personal experto y/o capacitado para atender la emergencia específica por la cual llama, así como apoyo vía telefónica de ser necesario.
- Generación de empleo para el personal de recepción de casos.

7.1.3. Aspectos negativos.

Como aspectos negativos de implementar esta alternativa podemos resaltar los siguientes:

- El costo por contratación es demasiado elevado si se tiene en cuenta el costo de implementación inicial del proyecto SIES CCTV y 123 en 2015.
- Si bien se cumple con el objetivo de integrar las entidades emergencia y seguridad, sigue existiendo la falla que obliga a

primero recibir el caso y procesar los datos en el CAD y luego llamar a la entidad correspondiente para el despacho de las unidades necesarias para atender el caso.

7.2. Escenario propuesto.

Este escenario propuesto también tiene la intención de cumplir con el objetivo del gobierno de integrar las diferentes entidades de emergencia y seguridad bajo el mismo número de atención; el 123, pero no dentro de un mismo centro de atención y despacho. Por el contrario se pretende que la atención del caso se haga directamente desde la entidad correspondiente del caso.

Esto hace que con la implementación de esta solución se haga necesario una inversión inicial en equipos, para dotar a las entidades con las herramientas que permitan la integración al sistema SIES 123, a la recepción de las llamadas y a la correcta operación del sistema.

7.2.1. Costos asociados a la implementación de la alternativa propuesta.

A diferencia de la alternativa anterior, la solución propuesta; como se pudo establecer en numerales anteriores cuenta con una inversión inicial para la puesta en marcha del proyecto. De igual forma se hace necesario contemplar una inversión adicional en mantenimiento de los equipos y elementos instalados. Los costos asociados son los siguientes:

Tabla 6. Parámetros iniciales de inversión.

COSTO INICIAL DE PROYECTO	\$ 312.956.432,00
COSTO DE MANTENIMIENTO	\$ 4.000.000,00
COSTOS DE OPERACIÓN	\$ -

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de operación no se contemplan debido a que los equipos de para la operación del sistema y recepción de llamadas se encuentran instalados en las entidades a integrar, no se hace necesario que una persona este 24/7 sentado

en el puesto de recepción y se contesta la llamada una vez suene el teléfono, de lo contrario el personal realiza sus actividades normales diarias propias de cada entidad. Sabiendo esto los costos totales por año se relacionan en la siguiente tabla:

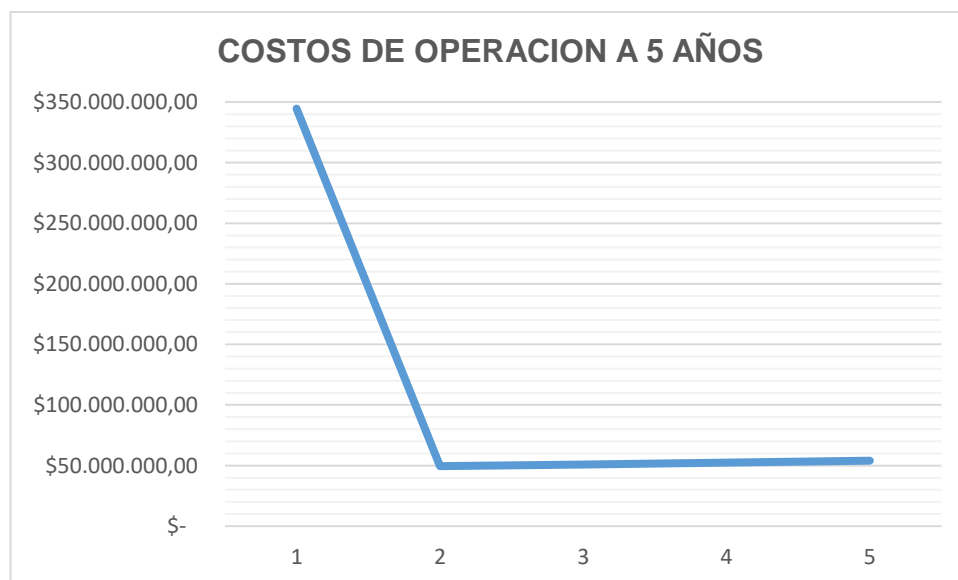
Tabla 7. Costos de operación a 5 años opción propuesta.

COSTOS				
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
\$360.956.432,00	\$49.440.000,00	\$50.923.200,00	\$52.450.896,00	\$54.024.422,88
TOTAL 5 AÑOS DE OPERACIÓN				\$567.794.950,88

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica siguiente se puede apreciar que si bien en el primer año hay una inversión que puede parecer alta debido a los costos de adquisición, instalación de equipos, mano de obra y costos del primer año de mantenimiento, en el segundo año la inversión baja ostensiblemente debido a que en este año solo se invierte en mantenimiento cuyo costo es ostensiblemente bajo.

Grafica 2. Inversión en personal a 5 años opción propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

7.2.2. Aspectos positivos.

Como aspectos positivos de implementar esta alternativa podemos resaltar los siguientes:

- Se cumple el objetivo de integrar bajo un mismo número único de emergencia las entidades de emergencia que deseen participar.
- El usuario recibe atención de personal experto y/o capacitado para atender la emergencia específica por la cual llama, así como apoyo vía telefónica de ser necesario.
- Debido a que los casos se atienden en la entidad que le corresponde el caso el personal que atiende dicho caso tiene una capacidad de respuesta mucha más rápida a la hora de despachar las unidades para la atención del caso.
- No se invierte dinero en la contratación de personal adicional para la atención de los casos.

7.2.3. Aspectos negativos.

Como aspectos negativos de implementar esta alternativa podemos resaltar los siguientes:

- No genera empleo a largo plazo.

7.3. Análisis mejor opción a implementar.

Una vez determinado los costos, aspectos positivos y negativos de las opciones que permitan el mejoramiento en atención a los usuarios del sistema SIES 123, analizaremos los costos y beneficios de ambas opciones y así determinar la mejor opción.

Inicialmente se analizarán los costos de las 2 opciones.

7.3.1. Análisis económico de las 2 alternativas.

Si observa en la opción alternativa la inversión en el primer año es de **\$453.884.160,00** y va aumentando hasta llegar a **\$510.850.620,80**, este incremento es lógico si tenemos en cuenta que la inversión realizada obedece a la contratación de personal y obviamente los sueldos tendrán un incremento anualmente según la ley.

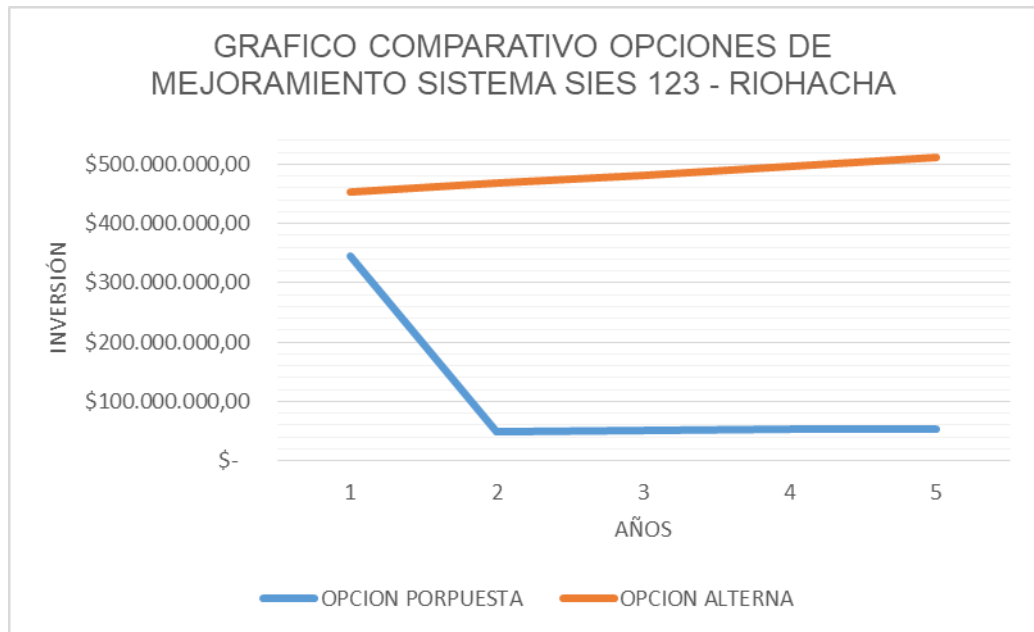
Si tomamos como horizonte un tiempo de ejecución de 5 años que correspondería al tiempo de vida útil de los equipos instalados la inversión total será de **\$2.409.732.647,45**.

Por otra parte en la opción propuesta se costos por conceptos diferentes a la opción alternativa, estos costos como la inversión inicial y costos de mantenimiento de equipos se verían reflejado en la inversión hecha en el primer año que será de **\$360.956.432,00**, luego del primer año este costo se reduce ostensiblemente debido a que solo se invertirá en mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, este costo igual que los costos en personal se incrementan año con año. Si miramos el mismo horizonte que en el escenario anterior la inversión total a 5 años es de **\$567.794.950,88**.

Si analizamos los costos de ambas alternativa podemos ver que la inversión total a 5 años de la opción propuesta equivale casi a un solo mes de inversión de la opción alternativa.

En el grafico podemos observar que la inversión de la opción alterna siempre se encuentra por encima de la inversión de la opción propuesta.

Grafica 3. Comparación de presupuestos de las opciones.



Fuente: Elaboración propia.

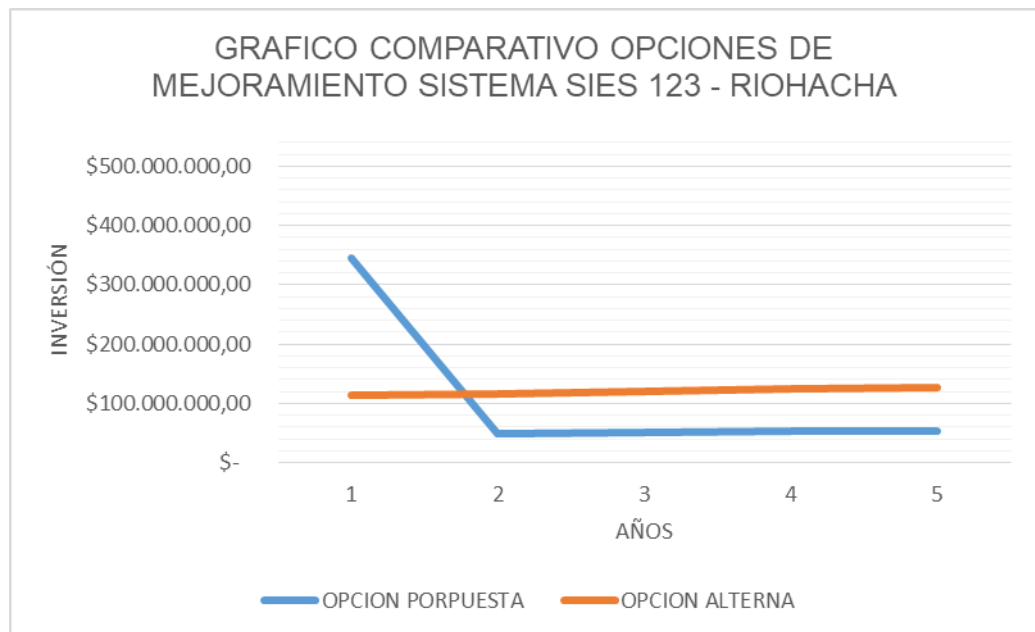
Observando los costos de la opción alternativa en el cual se contempla la necesidad de contratar personal que se haga cargo de la recepción de llamadas, se establece que el personal a contratar es de 4 por entidad, esto quiere decir que en total son 32 personas a contratar. Esta cantidad de personal puede parecer excesiva si tenemos en cuenta el personal para atender llamadas en otras ciudades que no pertenecen a las entidades directamente, pero que igual realizan la labor de recepción de llamadas de emergencia.

Lo anterior nos lleva a replantear el número de personas a contratar. Si reducimos de 1 receptionista por entidad y dejamos solo 2 receptionistas que atiendan cada uno los casos de 4 entidades diferentes, se contratarían 2 receptionista x por 4 turnos, en total 8 personas. Esto hace que los costos por concepto de contratación de personal se reduzcan en un 75%.

Con este escenario, en la gráfica observamos que la inversión en el primer año está por debajo de la inversión en el primer año de la opción propuesta; sin embargo, después del segundo año la inversión de la solución propuesta

permanece por debajo de la opción alterna y este comportamiento permanece hasta el año 5.

Grafica 4. Comparación de presupuestos de las opciones con reducción de 75% del presupuesto de la opción alterna.



Fuente: Elaboración propia.

Aun con una reducción del 75% del presupuesto de la opción alterna, sigue siendo más viable desde el punto de vista económico la opción propuesta. Esto se puede apreciar comparando lo invertido en un periodo de 5 años ya que en la propuesta alterna aun con la reducción del 75% del presupuesto el total invertido en este periodo es de **\$602.433.161,86** frente a un **\$567.794.950,88** de la opción propuesta en el mismo periodo de tiempo.

7.3.2. Análisis aspectos positivos y negativos de las opciones

Con el fin de establecer la mejor opción en cuanto a beneficios se refiere, en cuadro se consignan los aspectos positivos y negativos de cada una de las opciones. A cada aspecto positivo se le dio un puntaje de 1 y por cada aspecto negativo se le dio un puntaje de -1 luego al sumar los puntajes el de mayor valor obviamente será la opción más viable ya que posee más aspectos positivos.

Tabla 8. Cuadro comparativo aspectos positivos y negativos de las propuestas.

ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS	OPCION PROPUESTA	OPCION ALTERNATIVA
· Se cumple el objetivo de integrar bajo un mismo número único de emergencia las entidades de emergencia que deseen participar.	1	1
· El usuario recibe atención de personal experto y/o capacitado para atender la emergencia específica por la cual llama, así como apoyo vía telefónica de ser necesario.	1	1
· Debido a que los casos se atienden en la entidad que le corresponde el caso el personal que atiende dicho caso tiene una capacidad de respuesta mucho más rápida a la hora de despachar las unidades para la atención del caso.	1	0
· No se invierte dinero en la contratación de personal adicional para la atención de los casos.	1	0
· El costo por contratación es demasiado elevado si se tiene en cuenta el costo de implementación inicial del proyecto SIES CCTV y 123 en 2015.	0	-1
· Si bien se cumple con el objetivo de integrar las entidades emergencia y seguridad, sigue existiendo la falla que obliga a primero recibir el caso y procesar los datos en el CAD y luego llamar a la entidad correspondiente para el despacho de las unidades necesarias para atender el caso.	0	-1
· No genera empleo a largo plazo.	-1	0
TOTAL PUNTAJE	3	0

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla la opción propuesta presenta un puntaje mayor ya que sus beneficios compensan los aspectos negativos que este pueda llegar a tener; por el contrario, la opción alterna obtuvo un puntaje de cero lo cual indica que

sus beneficios no compensan los aspectos negativos que tiene la implementación de dicha opción.

7.4. Conclusión análisis Costo Beneficio.

Una vez analizado los costos de implementación de cada una de las opciones y luego de analizar sus aspectos positivos y negativos, se puede concluir que la mejor opción a implementar es la opción propuesta, debido a que los costos de esta son menores y sus beneficios mayores en comparación con la opción alternativa.

CONCLUSIONES

- ❖ Conociendo cuales son los objetivos para lo cual fue creado el NUSE 123 y el sistema SIES 123 y sabiendo el modo en que opera hoy en día el sistema SIES 123 de Riohacha, se hace necesario proveer de herramientas y soluciones que permitan el cumplimiento de los objetivos para los cuales fue creado dicho sistema.
- ❖ Se puede decir que el diseño de una red que permita la participación directa de las entidades de emergencia y seguridad, contribuye a mejorar la atención al usuario y a que dichas entidades atiendan los casos de manera más rápida, eficiente.
- ❖ Los costos asociados al proyecto nos permite establecer que; comparado con la alternativa utilizada en otras ciudades de contratar personal para la recepción de llamadas, es más viable desde el punto de vista económico.
- ❖ Es claro que al mejorar la atención del usuario y hacer de este un sistema más eficaz genera un impacto social positivo.

RECOMENDACIONES

1. Establecer protocolos de atención al usuario que permitan que este sea atendido de manera rápida, eficaz y por personal experto en el tipo de requerimiento que el ciudadano haga.
2. Realizar periódicamente simulacros de casos de emergencias y seguridad con el fin de garantizar el buen funcionamiento constante del sistema.
3. Realizar campañas de socialización en cuanto al funcionamiento del sistema a la ciudadanía con el fin de garantizar el buen uso del mismo y aumentar así la percepción de seguridad en el distrito de Riohacha.

BIBLIOGRAFIA

- Superintendencia de Industria y Comercio. Sin fecha. Recuperado de https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Resolucion_87_1997.pdf
- Ministerio del Interior. Sin fecha. Recuperado de <https://www.mininterior.gov.co/la-institucion/normatividad/conpes-3437-de-2006>
- https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/INFORME_FINAL_EVAL_SIES_VF.pdf
- Palacio Javier. (2015). Consejo De Bogotá: Jóvenes Inexpertos Atienden Línea de Emergencia 123 en Bogotá. Bogotá, D.C. Recuperado de <http://concejodebogota.gov.co/jovenes-inexpertos-atienden-linea-de-mergencias-123-en-bogota/cbogota/2015-07-15/091024.php>
- Ardila Medina Diego. (2015). Control Capital: Línea 123 en Emergencia. Bogotá D.C. Recuperado de <http://www.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/Contenido/ControlCapital/2015/55%20-%20Junio%20-Agosto%202015.pdf>
- Matta Colorado Nelson. (17 de Marzo de 2020). El Colombiano: Llamadas por el Covid-19 tienen en riesgo al 123. Medellín, Antioquia. Recuperado de <https://www.elcolombiano.com/antioquia/llamadas-por-el-covid-19-tienen-en-riesgo-al-123-AG12633605>